

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 20 DEC 1999
WIPO PCT

JP99/5101

EKU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年12月 8日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第348076号

出願人
Applicant(s):

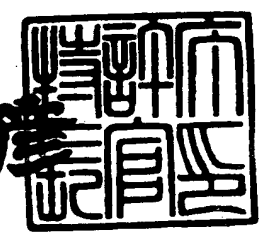
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年12月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3083851

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2054500161
 【提出日】 平成10年12月 8日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H04N 7/133
 【発明の名称】 高能率符号化装置
 【請求項の数】 12
 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 和気 一博

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 西野 正一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高能率符号化装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、

前記入力画像と前記第一の差分画像より、ブロック単位でブロック内の視覚的な重要度を算出し、前記視覚的重要度より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ演算手段と、

前記フィルタパラメータより、複数のフィルタ係数の候補から、当該画素に対するフィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段と、

前記入力画像に対し、前記フィルタ係数でフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記フィルタ画像に対し、前記動きベクトルを用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段とを備えたことを特徴とする高能率符号化装置。

【請求項2】 入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、

前記入力画像と前記第一の差分画像より、ブロック単位でブロック内の視覚的な重要度を算出し、

前記視覚的重要度より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ算出手段と、

前記入力画像に対し、フィルタ演算を行い第一のフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記入力画像と前記第一のフィルタ画像に対し、前記フィルタパラメータに基づく重み付け演算を行い第二のフィルタ画像を生成する重み付け演算手段と、

前記第二のフィルタ画像に対し、前記動きベクトルを用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段と

を備えたことを特徴とする高能率符号化装置。

【請求項3】 入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、

前記入力画像と前記第一の差分画像より、ブロック単位でブロック内の視覚的な重要度を算出し、

前記視覚的重要度より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ演算手段と、

前記フィルタパラメータより、フィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段と、

前記入力画像に対し、前記フィルタ係数でフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記フィルタ画像に対し、前記動きベクトルを用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段とを備えたことを特徴とする高能率符号化装置。

【請求項4】 入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、

前記入力画像と前記第一の差分画像より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ算出手段と、

前記フィルタパラメータより、複数のフィルタ係数の候補から、フィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段と、

前記入力画像に対し、前記フィルタ係数でフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記フィルタ画像に対し、前記動きベクトルを用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段とを備えたことを特徴とする高能率符号化装置。

【請求項5】 入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、

前記入力画像と前記第一の差分画像より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ算出手段と、

前記入力画像に対し、フィルタ演算を行い第一のフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記第一のフィルタ画像に対し、前記フィルタパラメータに基づく重み付け演算を行い第二のフィルタ画像を生成する重み付け演算手段と、

前記第二のフィルタ画像に対し、前記動きベクトルを用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段とを備えたことを特徴とする高能率符号化装置。

【請求項 6】 入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、

前記入力画像と前記第一の差分画像より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ算出手段と、

前記フィルタパラメータより、フィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段と、

前記入力画像に対し、前記フィルタ係数でフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記フィルタ画像に対し、前記動きベクトルを用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段とを備えたことを特徴とする高能率符号化装置。

【請求項 7】 前記フィルタパラメータ算出手段が、前記視覚的重要度を用いた曲面近似により、前記フィルタパラメータを算出することを特徴とした請求項 1、2 または 3 記載の高能率符号化装置。

【請求項 8】 前記フィルタパラメータ算出手段が、前記視覚的重要度を前記ブロック内の四隅のいずれかに配置し、前記フィルタパラメータを算出することを特徴とした請求項 1、2 または 3 記載の高能率符号化装置。

【請求項 9】 前記フィルタパラメータ算出手段が、前記ブロックに対しエッ

ジ検出を行い、エッジが存在する場合、前記視覚的重要度をエッジ境界に配置し、前記フィルタパラメータを算出することを特徴とした請求項1、2または3記載の高能率符号化装置。

【請求項10】 前記動きベクトル検出手段が、前記入力画像に対し同一の動きベクトル検出を行い差分画像を生成し、かつ前記入力画像のピクチャタイプに応じた動きベクトルを生成することを特徴とした請求項1、2、3または4記載の高能率符号化装置。

【請求項11】 前記動きベクトル検出手段が、前記入力画像に対し双方向フレーム間予測により動きベクトル検出を行い差分画像を生成し、かつ前記入力画像のピクチャタイプに応じた動きベクトルを生成することを特徴とした請求項10記載の高能率符号化装置。

【請求項12】 入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと、前記ブロックの符号化の情報を示すブロックタイプ情報と、第一の差分画像を生成する差分画像生成手段と、

前記入力画像と前記ブロックタイプ情報と前記第一の差分画像より、ブロック単位でブロック内の視覚的な重要度を算出し、

前記視覚的重要度より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ演算手段と、

前記フィルタパラメータより、複数のフィルタ係数の候補から、フィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段と、

前記入力画像に対し、前記フィルタ係数でフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記フィルタ画像に対し、前記動きベクトル、及び前記ブロックタイプ情報を
用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段とを備えたことを特徴とする高能率符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像信号を高能率符号化し、記録・伝送する際に用いる高能率符号化装置に関するものであり、画像信号の視覚的な精細度に応じて適応的に帯域制限を行うことで、特に低レートにおいて良好な画質を実現する符号化方法を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、MPEG2に代表されるデジタル圧縮技術の発展により、デジタル放送が可能となってきた。デジタル放送に期待されるサービスとしては、高画質、そして多チャンネル化が挙げられる。特に多様化する視聴者のニーズに応えるために、画質を維持したままでのさらなる多チャンネル化は必須である。

【0003】

一般的に画質は、ビットレートと画像の精細度に影響される。画像の精細度は画像の統計的な性質を表わすものであり、細かな絵柄や複雑な動きのある画像、及びノイズの多い画像で精細度が大きくなる。ビットレートを一定として画質を向上する場合には、フィルタによる帯域制限を行い画像の精細度を小さくする方法がよく知られている。

【0004】

以下、図10を用いて第一の従来例である、入力画像に対して帯域制限フィルタを用いる高能率符号化方法について説明する。

【0005】

図10において、700は入力部、701はフィルタ演算部、702は動きベクトル検出部、703は動き補償部、704は符号化部、705はローカルデコーダ、706は出力部である。

【0006】

次に第一の従来例の動作について説明する。

入力部700より入力された画像信号はフィルタ演算部701に入力される。フィルタ演算部701は入力された画像に対しフィルタ演算を行い、フィルタ画像を出力する。フィルタ画像は動きベクトル検出部702、及び動き補償部703に入力される。なお入力画像の特徴に応じてフィルタ処理を行う、あるいは行

わない、さらには入力画像の局所的な特徴に応じてフィルタ特性を変化させるという適応処理もフィルタ演算部701で実施する。動きベクトル検出部702は入力されたフィルタ画像に対し、フィルタ画像のピクチャタイプがP、またはBピクチャの場合、メモリ上にストアされている参照画像に対してブロック単位で動きベクトル検出を行い動きベクトルを出力する。さらに原画状態でのアクティビティと差分画像とのアクティビティの比較を行い、当該ブロックに対しフレーム内/フレーム間のいずれの符号化を行うかを決定し、その符号化方法の情報を示すブロックタイプ情報を出力する。なお入力画像のピクチャタイプがIピクチャである場合、動きベクトル検出は行われない。動きベクトル、及びブロックタイプ情報は動き補償部703に入力される。

【0007】

動き補償部703は、入力されたフィルタ画像のピクチャタイプがP、またはBピクチャの場合、入力された動きベクトル、ブロックタイプ情報、及びメモリ上にストアされている参照画像から予測画像を生成し、予測画像とフィルタ画像との差分演算を行い差分画像を出力する。差分画像は符号化部704に入力される。また入力されたフィルタ画像のピクチャタイプがIピクチャの場合、フィルタ画像が差分信号とみなされ符号化部704に入力される。

【0008】

符号化部704は、入力された差分画像に対し符号化を行い、符号化データを出力する。符号化データはローカルデコーダ705、及び出力部706に入力される。

【0009】

ローカルデコーダ705は、入力された符号化データに対し復号化を行い復号化画像を生成する。復号化画像は動きベクトル検出部702、及び動き補償部703に入力される。

【0010】

出力部706は入力された符号化データを記録・伝送媒体等へ出力する。

これとは別に、動き補償後の差分画像に対しフィルタ処理を行う手法もある。

図11を用いて第二の従来例である、差分画像に対して帯域制限フィルタを用い

る高能率符号化方法について説明する。

【0011】

図11において、800は入力部、801は動きベクトル検出部、802は動き補償部、803はフィルタ演算部、804は符号化部、805はローカルデコーダ、806は出力部である。

【0012】

次に第二の従来例の動作について説明する。

入力部800より入力された画像信号は動きベクトル検出部801に入力される。動きベクトル検出部801は入力された画像に対し、入力画像のピクチャタイプがP、またはBピクチャの場合、メモリ上にストアされている参照画像に対して動きベクトル検出を行い動きベクトルを出力する。さらに原画状態でのアクティビティと差分画像とのアクティビティの比較を行い、当該ブロックに対しフレーム内／フレーム間のいずれの符号化を行うかを決定し、その符号化方法の情報を示すブロックタイプ情報を出力する。なお入力画像のピクチャタイプがIピクチャである場合、動きベクトル検出は行われず、動きベクトル、及びブロックタイプ情報は動き補償部802に入力される。

【0013】

動き補償部802は、入力画像のピクチャタイプがP、またはBピクチャの場合、入力された動きベクトル、ブロックタイプ情報、及びメモリ上にストアされている参照画像から予測画像を生成し、予測画像と入力画像との差分演算を行い差分画像を出力する。差分画像はフィルタ演算部803に入力される。また入力画像のピクチャタイプがIピクチャの場合、入力画像が差分画像とみなされ、フィルタ演算部803に入力される。

【0014】

フィルタ演算部803は、入力された差分画像に対してフィルタ演算を行い、フィルタ画像を出力する。フィルタ画像は符号化部804に入力される。なお入力された差分画像の特徴に応じてフィルタ処理を行う、あるいは行わない、さらには入力された差分画像の局所的な特徴に応じてフィルタ特性を変化させるという適応処理もフィルタ演算部803で実施する。

【0015】

符号化部804は、入力されたフィルタ画像に対し符号化を行い、符号化データを出力する。符号化データはローカルデコーダ805、及び出力部806に入力される。

【0016】

ローカルデコーダ805は、入力された符号化データに対し復号化を行い復号化画像を生成する。復号化画像は動きベクトル検出部801、及び動き補償部802に入力される。

【0017】

出力部806は入力された符号化データを記録・伝送媒体等へ出力する。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、第一の従来例で示した入力画像に対して帯域制限フィルタを用いる高能率符号化方法は、入力画像に対するフィルタ処理を入力画像の精細度のみで制御しているため、MPEG2等のフレーム間相関を用いる符号化方法において、適切な制御ができないという課題があった。例えばフレーム内の精細度が非常に高い静止画を考える。このときP、Bピクチャの精細度はほとんど0に等しくなり符号量に余裕ができるため、フィルタ処理を行わず入力画像の帯域を保存することが望ましい。ところが第一の従来例では入力画像のピクチャタイプに関わらず常にフィルタ処理が行われるため、その処理画は符号量に余裕があるにもかかわらず、帯域制限が行われたぼけた画になってしまう。

【0019】

また第二の従来例で示した、差分画像に対して帯域制限フィルタを用いる高能率符号化方法は、動き補償を行った差分画像に対するフィルタ処理を、差分画像の精細度のみで制御しているため、ある領域が視覚的に重要なエッジ領域であるのか、あるいは視覚的に重要でないランダムの高い領域であるのか正確に判断できないという課題があった。

【0020】

先に述べたように、画像の精細度を下げるとは画質向上を実現する有効な方

法であるが、画像圧縮を行う場合、どのようなシステムにおいても最終的には人間が圧縮後の画像を知覚・認識するということを考えなければならない。そのため取り扱う精細度は、人間の視覚特性を考慮した精細度である必要がある。従来方法ではエッジ領域とノイズ領域は、どちらも精細度が大きいと判断される。しかしエッジ領域に帯域制限を行った場合、視覚的に大きな劣化となるが、ノイズ領域に帯域制限を行った場合、視覚的な劣化にはなりにくい。すなわちエッジ領域は視覚的な精細度が大きく、ノイズ領域は視覚的な精細度が小さいと考えられる。

【0021】

本発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、視覚的な重要度を示す視覚的重要度を算出し、視覚的重要度が低い領域に対してフィルタによる帯域制限を行い情報量を削減し、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることで画質向上を実現する高能率符号化装置を提供するものである。

【0022】

また、本発明は、主観画質を低下させることなく、より低い伝送レートで符号化を行うことのできる符号化装置を提供するものである。これにより既存の伝送路を用いて、より高品質な信号を伝送することが可能となる。

【0023】

例えばBSデジタル放送において、放送として望ましい画質を得るために、1080i信号(1080インターレース)では22Mbps以上、480i信号(480インターレース)では6Mbps以上、480p信号(480プログレッシブ)では9Mbps以上のレートが必要であることが主観評価実験により定められている。22Mbpsの伝送路を有する放送局は、プライムタイムで1080i信号を、それ以外の時簡帯では22Mbpsを8Mbps、7Mbps、7Mbpsの3つのチャンネルに分け、各チャンネルで480i信号を伝送しようとしている。そのため480p信号を伝送しようとした場合、480i信号を伝送する場合に比べてチャンネル数が少なくなる。また6Mbpsの伝送路しか持たない放送局においては、480pの放送自体ができない。デジタル放送時代

において、480p信号の高画質はユーザに対し大きな訴求ポイントとなるが、480i信号よりも多くの伝送レートを必要とするため、480p信号で放送したくてもできない状況であった。

【0024】

本発明により、主観画質を低下させることなく、480p信号を6Mbpsで伝送することが可能となり、チャンネル数を削減することなく、より高画質な480p信号を用いた放送を行うことができる。

【0025】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための第1の発明は、入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、

前記入力画像と前記第一の差分画像より、ブロック単位でブロック内の視覚的な重要度を算出し、

前記視覚的重要度より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ演算手段と、

前記フィルタパラメータより、複数のフィルタ係数の候補から、フィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段と、

前記入力画像に対し、前記フィルタ係数でフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記フィルタ画像に対し、前記動きベクトルを用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段とを備えたことを特徴とする高能率符号化装置である。

【0026】

第2の発明は、入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、

前記入力画像と前記第一の差分画像より、ブロック単位でブロック内の視覚的な重要度を算出し、

前記視覚的重要度より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ算出手段と、

前記入力画像に対し、フィルタ演算を行い第一のフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記入力画像と前記第一のフィルタ画像に対し、前記フィルタパラメータに基づく重み付け演算を行い第二のフィルタ画像を生成する重み付け演算手段と、

前記第二のフィルタ画像に対し、前記動きベクトルを用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段とを備えたことを特徴とする高能率符号化装置である。

【0027】

第3の発明は、入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、

前記入力画像と前記第一の差分画像より、ブロック単位でブロック内の視覚的な重要度を算出し、

前記視覚的重要度より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ演算手段と、

前記フィルタパラメータより、フィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段と、

前記入力画像に対し、前記フィルタ係数でフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記フィルタ画像に対し、前記動きベクトルを用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段とを備えたことを特徴とする高能率符号化装置である。

【0028】

第4の発明は、前記フィルタパラメータ算出手段が、前記視覚的重要度を用いた曲面近似により、前記フィルタパラメータを算出することを特徴とした請求項1、2、3記載の高能率符号化装置である。

【0029】

第5の発明は、前記フィルタパラメータ算出手段が、前記視覚的重要度を前記ブロック内の四隅のいずれかに配置し、前記フィルタパラメータを算出することを特徴とした請求項1、2、3記載の高能率符号化装置である。

【0030】

第6の発明は、前記フィルタパラメータ算出手段が、前記ブロックに対しエッジ検出を行い、エッジが存在する場合、前記視覚的重要度をエッジ境界に配置し、前記フィルタパラメータを算出することを特徴とした請求項1、2、3記載の高能率符号化装置である。

【0031】

第7の発明は、前記動きベクトル検出手段が、前記入力画像に対し同一の動きベクトル検出を行い差分画像を生成し、かつ前記入力画像のピクチャタイプに応じた動きベクトルを生成することを特徴とした請求項1、2、3記載の高能率符号化装置である。

【0032】

第8の発明は、入力画像に対し、ブロック単位で動きベクトル検出を行い、動きベクトルと、前記ブロックの符号化の情報を示すブロックタイプ情報と、第一の差分画像を生成する差分画像生成手段と、

前記入力画像と前記ブロックタイプ情報と前記第一の差分画像より、ブロック単位でブロック内の視覚的な重要度を算出し、

前記視覚的重要度より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ演算手段と、

前記フィルタパラメータより、複数のフィルタ係数の候補から、フィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段と、

前記入力画像に対し、前記フィルタ係数でフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、

前記フィルタ画像に対し、前記動きベクトル、及び前記ブロックタイプ情報を用いて動き補償を行い第二の差分画像を生成する動き補償手段と、

前記第二の差分画像に対し符号化を行い符号化データを生成する符号化手段と

を備えたことを特徴とする高能率符号化装置である。

【0033】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

以下、本発明の第1の実施の形態について図1、3、4、5を参照しながら説明する。

【0034】

図1において、100は入力部、101は動きベクトル検出部、102はフィルタパラメータ算出部、103はフィルタ係数決定部、104はフィルタ演算部、105は動き補償部、106は符号化部、107はローカルデコーダ、108は出力部である。

【0035】

次に本実施の形態の動作について説明する。

入力部100より入力された画像信号は動きベクトル検出部101、フィルタパラメータ算出部102、及びフィルタ演算部104に入力される。動きベクトル検出部101は入力された画像に対し、入力画像のピクチャタイプに関わらず、メモリ上にストアされている参照画像に対して動きベクトル検出を行い動きベクトル、及び第一の差分画像を出力する。動きベクトルは動き補償部105に、第一の差分画像はフィルタパラメータ算出部102にそれぞれ入力される。

【0036】

フィルタパラメータ算出部102は、入力画像よりブロック単位で第一のアクティビティを、第一の差分画像よりブロック単位で第二のアクティビティを算出する。続いて、これら第一のアクティビティと第二のアクティビティより、入力画像に対するブロック単位での視覚的な重要度の度合いを示す視覚的重要度を算出する。

【0037】

エッジ等を含む領域は、第一のアクティビティは大きい、動き補償が効果的であるため、第二のアクティビティが小さくなる。これに対しノイズ等のランダム性の高い信号を含む領域は、第一のアクティビティ、及び第二のアクティビティ

ィ共に大きい。アクティビティとして、ブロック内画素とブロック平均値との差分の絶対値和を用いた場合、一般的にエッジ等を含む領域については、第一のアクティビティが1000以上、第二のアクティビティが100以下になることが多く、第二のアクティビティが第一のアクティビティに比べ、小さくなるのが特徴である。一方ランダム性の高い信号については、第一のアクティビティ、及び第二のアクティビティ共に1000以上になることが多く、第二のアクティビティが小さくならないのが特徴である。

【0038】

ここでいう視覚的重要度とは、人間が画像に対して評価を行ったときに着目する度合いのことである。エッジ、彩度の高い領域においては人間が着目する度合いが高い、すなわち視覚的重要度は高く、ノイズ、ランダム性の高い領域においては人間が着目する度合いが低い、すなわち視覚的重要度は低い。

【0039】

この視覚的重要度より、入力画像に対する画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するパラメータであるフィルタパラメータを算出する。フィルタパラメータはフィルタ係数決定部103に入力される。

【0040】

フィルタ係数決定部103は、入力されたフィルタパラメータよりフィルタ係数を決定する。フィルタ係数はフィルタ演算部104に入力される。

【0041】

フィルタ演算部104は、入力画像に対し、入力されたフィルタ係数を用いてフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成する。フィルタ画像は動き補償部105に入力される。

【0042】

動き補償部105は、入力されたフィルタ画像のピクチャタイプがP、またはBピクチャの場合、入力された動きベクトルと、メモリ上にストアされている参照画像から予測画像を生成し、予測画像とフィルタ画像との差分演算を行い第二の差分画像を出力する。第二の差分画像は符号化部106に入力される。また入力されたフィルタ画像のピクチャタイプがIピクチャの場合、フィルタ画像が第

二の差分信号とみなされ符号化部106に入力される。

【0043】

符号化部106は、入力された第二の差分画像に対し符号化を行い、符号化データを出力する。符号化データはローカルデコーダ107、及び出力部108に入力される。

【0044】

ローカルデコーダ107は、入力された符号化データに対し復号化を行い復号化画像を生成する。復号化画像は動き補償部105に入力される。

【0045】

出力部108は入力された符号化データを記録・伝送媒体等に出力する。

フィルタパラメータ算出部102の動作を図3、4、5を用いて詳しく説明する。なお実施の形態1～5では、説明を簡単に行うためにブロックサイズを2×2画素とする。

【0046】

まず入力画像に対し、ブロック単位で画素値の平均値を算出する。当該ブロック内の画素と、前述した平均値との差分演算を行い差分信号を生成する。差分信号値の絶対値和を算出し、これを第一のアクティビティとする。次に第一の差分画像に対し、ブロック単位で画素値の絶対値和を算出し、これを第二のアクティビティとする。なお本実施の形態ではアクティビティとして画素の絶対値和を用いたが、この他にもブロック内の画素の分散等をアクティビティとして用いることも可能である。

【0047】

第一のアクティビティ、及び第二のアクティビティより、図3に示される視覚的重要度のテーブルを用いて、当該ブロックにおける視覚的な重要度の度合いを示すパラメータである視覚的重要度 t_B を算出する。 t_B は0～1までの連続的な値で表現され、0に近いほど視覚的重要度が低い、すなわち視覚的に重要でないことを示しており、逆に1に近いほど視覚的重要度が高い、すなわち視覚的に重要であることを示している。

【0048】

例えば、任意のブロックbに着目したとき、ブロックbの第一のアクティビティが2000、第二のアクティビティが1000であったとき、図3のテーブルより、ブロックbのtBは0.7となる。

【0049】

なお、このテーブルは一例であり、アクティビティのしきい値、及びtBの値が変わることも考えられる。先の例では、ブロックbの第一のアクティビティが2000、第二のアクティビティが1000であったとき、tBは0.7であったが、これを0.6とすることも考えられる。

【0050】

続いて視覚的重要度tBより、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するパラメータであるフィルタパラメータtPを算出する。算出は図4に示すように、ブロック内の画素のtPを、当該ブロックのtBとする。

【0051】

図4において、300~308はブロックを、310~318は各ブロックの視覚的重要度tBを表わしており、視覚的重要度は、それぞれが属するブロックの中心に位置する。各視覚的重要度の値はそれぞれ、310は0.7、311は0.5、312は0.5、313は0.7、314は0.7、315は0.5、316は0.5、317は0.5、318は0.5である。

【0052】

ここでブロック304に着目したとき、ブロック304内にある4つの画素のフィルタパラメータ320~323は、当該ブロック304の視覚的重要度と同じ値を持つ。すなわちブロック310内にある画素のフィルタパラメータ320~323の値はそれぞれ、320は0.7、321は0.7、322は0.7、323は0.7となる。

【0053】

続いてフィルタパラメータtPより、図5に示されるフィルタ係数テーブルを用いて、当該画素に対して処理を行うフィルタのフィルタ係数を決定する。例えばtPが0.7であったとき、フィルタ係数3が選択される。

【0054】

このように、入力画像と差分画像より入力画像の視覚的重要度を算出し、視覚的重要度の低い領域に対してフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。

【0055】

(実施の形態2)

以下、本発明の第2の実施の形態について図2、3、4を参照しながら説明する。

【0056】

図2において、200は入力部、201は動きベクトル検出部、202はフィルタパラメータ算出部、203はフィルタ演算部、204は重み付け演算部、205は動き補償部、206は符号化部、207はローカルデコーダ、208は出力部である。

【0057】

次に本実施の形態の動作について説明する。

入力部200より入力された画像信号は動きベクトル検出部201、フィルタパラメータ算出部202、フィルタ演算部203、及び重み付け演算部204に入力される。動きベクトル検出部201は入力された画像に対し、入力画像のピクチャタイプに関わらず、メモリ上にストアされている参照画像に対して動きベクトル検出を行い動きベクトル、及び第一の差分画像を出力する。動きベクトルは動き補償部205に、第一の差分画像はフィルタパラメータ算出部202にそれぞれ入力される。

【0058】

フィルタパラメータ算出部202は、入力画像よりブロック単位で第一のアクティビティを、第一の差分画像よりブロック単位で第二のアクティビティを算出する。続いて、これら第一のアクティビティと第二のアクティビティより、入力画像に対するブロック単位での視覚的な重要度を示すパラメータである視覚的重要度を算出する。さらに、この視覚的重要度より、入力画像に対する画素単位でのフィルタのかかり具合を示すパラメータであるフィルタパラメータを算出する

。フィルタパラメータは重み付け演算部204に入力される。

【0059】

フィルタ演算部203は、入力画像に対し特定のフィルタ係数でフィルタ演算を行い、第一のフィルタ画像を出力する。第一のフィルタ画像は重み付け演算部204に入力される。

【0060】

重み付け演算部204は、入力画像と第一のフィルタ画像に対し、フィルタパラメータに基づいた重み付け演算を行い、第二のフィルタ画像を出力する。第二のフィルタ画像は動き補償部205に入力される。

【0061】

動き補償部205は、入力されたフィルタ画像のピクチャタイプがP、またはBピクチャの場合、入力された動きベクトルと、メモリ上にストアされている参照画像から予測画像を生成し、予測画像とフィルタ画像との差分演算を行い第二の差分画像を出力する。第二の差分画像は符号化部206に入力される。また入力されたフィルタ画像のピクチャタイプがIピクチャの場合、フィルタ画像が第二の差分信号とみなされ符号化部206に入力される。

【0062】

符号化部206は、入力された第二の差分画像に対し符号化を行い、符号化データを出力する。符号化データはローカルデコーダ207、及び出力部208に入力される。

【0063】

ローカルデコーダ207は、入力された符号化データに対し復号化を行い復号化画像を生成する。復号化画像は動き補償部205に入力される。

【0064】

出力部208は入力された符号化データを記録・伝送媒体等へ出力する。

フィルタパラメータ算出部202の動作を図3、4を用いて詳しく説明する。

【0065】

まず入力画像に対し、ブロック単位で画素値の平均値を算出する。当該ブロック内の画素と、前述した平均値との差分演算を行い差分信号を生成する。差分信

号値の絶対値和を算出し、これを第一のアクティビティとする。次に第一の差分画像に対し、ブロック単位で画素値の絶対値和を算出し、これを第二のアクティビティとする。なお画素の絶対値和を用いたが、この他にもブロック内画素の分散等をアクティビティとして用いることも可能である。

【0066】

第一のアクティビティ、及び第二のアクティビティより、図3に示される視覚的重要度のテーブルを用いて、当該ブロックの t_B を算出する。例えば、任意のブロック b に着目したとき、ブロック b の第一のアクティビティが2000、第二のアクティビティが1000であったとき、図3のテーブルより、ブロック b の t_B は0.7となる。

【0067】

続いて視覚的重要度 t_B より、画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するパラメータであるフィルタパラメータ t_P を算出する。算出は図4に示すように、ブロック内の画素の t_P を当該ブロックの t_B とする。

【0068】

例えば、あるブロック内の t_B が0.7であったとき、当該ブロック内にある4個の画素の t_P は全て0.7となる。この t_P が重み付け演算における重み付け係数となる。

【0069】

すなわち任意の画素 p における重み付け演算は、

【0070】

【数1】

$$\begin{aligned} \text{第二フィルタ画像における画素}p\text{の値} &= (t_P \times \text{入力画像における画素}p\text{の値}) \\ &+ ((1-t_P) \times \text{第一のフィルタ画像における画素}p\text{の値}) \end{aligned}$$

【0071】

となる。

このように、入力画像と差分画像より、入力画像の視覚的重要度を算出し、視覚的重要度の低い領域に対してフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視

覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。

【0072】

(実施の形態3)

以下、本発明の第3の実施の形態について図1、3、4を参照しながら説明する。構成は図1、及び動作は実施の形態1で示した通りである。本実施の形態におけるフィルタ係数決定部103が、フィルタパラメータ t_P よりフィルタ係数を算出する。

【0073】

本実施の形態と実施の形態1は、フィルタ係数の決定方法に違いがある。実施の形態1が画素毎のフィルタ係数を、あらかじめ持っていた複数のフィルタ係数の候補の中からフィルタパラメータに基づいて選出するのに対し、本実施の形態では、フィルタ係数をフィルタパラメータより算出する。これにより、より適したフィルタ特性を有するフィルタを用いることができる。

【0074】

このように、入力画像と差分画像より、入力画像の視覚的重要度を算出し、視覚的重要度の低い領域に対してフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。

【0075】

(実施の形態4)

以下、本発明の第4の実施の形態について図1、3、6を参照しながら説明する。構成は図1、及び動作は実施の形態1で示した通りである。本実施の形態におけるフィルタパラメータ算出部102の動作を図3、6を用いて説明する。

【0076】

フィルタパラメータ算出部102は、入力画像から算出した第一のアクティビティ、及び第一の差分画像から算出した第二のアクティビティより、図3に示される視覚的重要度のテーブルを用いて t_B を算出する。

【0077】

例えば、任意のブロックbに着目したとき、ブロックbの第一のアクティビティが2000、第二のアクティビティが1000であったとき、図3のテーブルより、ブロックbのtBは0.7となる。

【0078】

続いて図6に示すようにtBを用いて曲面補間を行いtPを算出する。図6において、400~408はブロックを、410~418は各ブロックのブロック視覚的重要度tBを表わしており、各ブロック視覚的重要度の値はそれぞれ、410は0.7、411は0.5、412は0.5、413は0.7、414は0.7、415は0.5、416は0.5、417は0.5、418は0.5である。また420はブロック404内の画素であり、430は画素420のtPである。

【0079】

いま画素420に着目したとき、画素420のtPである410は、ブロック404のtBである414、ブロック405のtBである415、ブロック407のtBである417、及びブロック408のtBである418の4つのtBを用いて、(数2)で示される曲面補間により算出される。

【0080】

【数2】

$$\begin{aligned} \text{画素420のtP} = & (0.75 \times (0.75 \times \text{ブロック404のtB} + 0.25 \times \text{ブロック405のtB})) \\ & + (0.25 \times (0.75 \times \text{ブロック407のtB} + 0.25 \times \text{ブロック408のtB})) \end{aligned}$$

【0081】

ここで(数2)に、ブロック404のtB=0.7、ブロック405のtB=0.5、ブロック407のtB=0.5、ブロック408のtB=0.5を代入すると、画素420のtPは0.6125となる。

【0082】

続いてフィルタパラメータtPより、図5に示されるフィルタ係数テーブルを用いて、当該画素に対して処理を行うフィルタのフィルタ係数を決定する。例えばtPが0.6125であったとき、フィルタ係数3が選択される。

【0083】

このように、入力画像と差分画像より、入力画像の視覚的重要度を算出し、視覚的重要度の低い領域に対してフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。またブロック単位で算出した視覚的重要度を用いた曲面補間により、画素単位でのフィルタパラメータを算出することで、ブロック境界での連続性が保たれ、視覚上の改善が実現できる。

【0084】

(実施の形態5)

以下、本発明の第5の実施の形態について図1、3、7を参照しながら説明する。構成は図1、及び動作は実施の形態1で示した通りである。本実施の形態におけるフィルタパラメータ算出部102の動作を図3、7を用いて説明する。

【0085】

フィルタパラメータ算出部102は、入力画像から算出した第一のアクティビティ、及び第一の差分画像から算出した第二のアクティビティより、図3に示される視覚的重要度のテーブルを用いて t_B を算出する。

【0086】

例えば、任意のブロック b に着目したとき、ブロック b の第一のアクティビティが2000、第二のアクティビティが1000であったとき、図3のテーブルより、ブロック b の t_B は0.7となる。

【0087】

続いて図7に示すように t_B を用いて曲面補間を行い t_P を算出する。このとき t_B をブロックの四隅のいずれかに配置する。図7において、500~508はブロックを、510~518は各ブロックの視覚的重要度 t_B を表わしており、各ブロックの視覚的重要度の値はそれぞれ、510は0.7、511は0.5、512は0.5、513は0.7、514は0.7、515は0.5、516は0.5、517は0.5、518は0.5である。また520はブロック504内の画素であり、521は画素520の t_P である。

【0088】

いま画素520に着目したとき、画素520のtPである510は、ブロック504のtBである514、ブロック505のtBである515、ブロック507のtBである517、及びブロック508のtBである518の4つのtBを用いて、(数3)で示される曲面補間により算出される。

【0089】

【数3】

$$\begin{aligned} \text{画素520のtP} = & (0.5 \times (0.5 \times \text{ブロック504のtB} + 0.5 \times \text{ブロック505のtB})) \\ & + (0.5 \times (0.5 \times \text{ブロック507のtB} + 0.5 \times \text{ブロック508のtB})) \end{aligned}$$

【0090】

ここで(数3)に、ブロック504のtB=0.7、ブロック505のtB=0.5、ブロック507のtB=0.5、ブロック508のtB=0.5を代入すると、画素520のtPは0.55となる。

【0091】

続いてフィルタパラメータtPより、図5に示されるフィルタ係数テーブルを用いて、当該画素に対して処理を行うフィルタのフィルタ係数を決定する。例えばtPが0.55であったとき、フィルタ係数3が選択される。

【0092】

このように、入力画像と差分画像より、入力画像の視覚的重要度を算出し、視覚的重要度の低い領域に対してフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。またブロック単位で算出した視覚的重要度を用いた曲面補間において、視覚的重要度をブロックの四隅のいずれかに配置することで、ブロックの中央に配置する場合よりも補間演算での演算精度が小さくなるため、演算部の回路削減が実現できる。さらに曲面補間によりブロック境界での連続性が保たれ、視覚上の改善が実現できる。

【0093】

(実施の形態6)

以下、本発明の第6の実施の形態について図1、3、8、9を参照しながら説

明する。構成は図1、及び動作は実施の形態1で示した通りである。本実施の形態におけるフィルタパラメータ算出部102の動作を図3、8、9を用いて説明する。なお本実施の形態においてはブロックサイズを4×4画素として説明を進めていく。

【0094】

フィルタパラメータ算出部102は、入力画像から算出した第一のアクティビティ、及び第一の差分画像から算出した第二のアクティビティより、図3に示される視覚的重要度のテーブルを用いてtBを算出する。

【0095】

続いて各ブロック毎にエッジ検出を行い、エッジがあると判断された場合には、tBをエッジ境界に配置する。図8にブロック内にエッジが存在した場合のtBの配置を示す。図8において、600はエッジ領域601を含んだブロックであり、602はブロック600に対して算出されたtBである。tB602は図8に示すようにエッジ境界に配置される。

【0096】

エッジ検出は図9に示す手順で行う。図9(a)において、600は4×4画素から成るブロックを表わしており、100、-100という表記は画素の画素値を表わしている。すなわちブロック600には、画素値が100の画素が14画素、画素値が-100の画素が2画素存在している。このブロック600に対して水平方向、垂直方向独立にエッジ検出を行う。まず水平方向について、隣接画素の差分の絶対値が、特定のしきい値=100を超えたものの中で最大となる位置を水平方向のエッジ境界とみなす。結果を図9(b)に示す。図9(b)において603が水平方向のエッジ境界である。

【0097】

続いて垂直方向について、水平方向と同様に隣接画素の差分の絶対値が、しきい値=100を超えたものの中で最大となる位置を垂直方向のエッジ境界とみなす。結果を図9(c)に示す。図9(c)において、604が垂直方向のエッジ境界である。水平方向のエッジ境界、及び垂直方向のエッジ境界より、ブロック601のエッジ境界を検出する。結果を図9(d)に示す。図9(d)において

、605がブロック600のエッジ境界であり、ブロック600のtB602はエッジ境界605に配置される。

【0098】

このように、入力画像と差分画像より、入力画像の視覚的重要度を算出し、視覚的重要度の低い領域に対してフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。また視覚的重要度を用いた曲面補間において、視覚的重要度をブロック内のエッジの境界に配置することで、エッジが保存され画質向上が実現できる。さらに曲面補間によりブロック境界での連続性が保たれ、視覚上の改善が実現できる。

【0099】

(実施の形態7)

以下、本発明の第7の実施の形態について図1を参照しながら説明する。構成は図1、及び動作は実施の形態1で示した通りである。本実施の形態において動きベクトル検出部101は、入力画像のピクチャタイプに関わらず同一の動きベクトル検出を行い第一の差分画像を生成する。このとき動きベクトルは各ピクチャタイプに応じた動きベクトルを出力する。

【0100】

本実施の形態と実施の形態1は、第一の差分画像の算出方法に違いがある。実施の形態1が第一の差分画像を算出する際にI、Pピクチャに対しては順方向予測、Bピクチャに対しては双方向予測といったように、各ピクチャタイプに応じた動き検出を行っていた。これに対し本実施の形態では、入力画像のピクチャ対応にかかわらず、同一の動き検出を行い第一の差分画像を生成する。

【0101】

このように、入力画像のピクチャタイプに関わらず同一の動きベクトル検出を行い第一の差分画像を生成することで、より高い精度で視覚的重要度を検出することができ、再生画像の画質向上が実現できる。

【0102】

(実施の形態8)

以下、本発明の第8の実施の形態について図1を参照しながら説明する。構成は図1、及び動作は実施の形態1で示した通りである。本実施の形態において動きベクトル検出部101は入力された画像に対し、入力画像のピクチャタイプに関わらず、メモリ上にストアされている参照画像に対してブロック単位で動きベクトル検出を行い動きベクトル、及び第一の差分画像を出力する。さらに原画状態でのアクティビティと差分画像とのアクティビティの比較を行い、当該ブロックに対しフレーム内／フレーム間のいずれの符号化を行うかを決定し、その符号化方法の情報を示すブロックタイプ情報を出力する。動きベクトルは動き補償部105に入力される。ブロックタイプ情報はフィルタパラメータ算出部102、及び動き補償部105に入力される。第一の差分画像はフィルタパラメータ算出部102に入力される。フィルタパラメータ算出部102は、入力画像よりブロック単位で第一のアクティビティを、第一の差分画像よりブロック単位で第二のアクティビティを算出する。続いて、これら第一のアクティビティ、第二のアクティビティ、及びブロックタイプ情報より、入力画像に対するブロック単位での視覚的な重要度の度合いを示す視覚的重要度を算出する。例えばフレーム内符号化を選択されたブロックに対しては、その視覚的重要度を1とする。さらに、この視覚的重要度より、入力画像に対する画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するパラメータであるフィルタパラメータを算出する。フィルタパラメータはフィルタ係数決定部103に入力される。

【0103】

フィルタ係数決定部103は、入力されたフィルタパラメータよりフィルタ係数を決定する。フィルタ係数はフィルタ演算部104に入力される。

【0104】

フィルタ演算部104は、入力画像に対し、入力されたフィルタ係数を用いてフィルタ演算を行いフィルタ画像を生成する。フィルタ画像は動き補償部105に入力される。

【0105】

動き補償部105は、入力されたフィルタ画像のピクチャタイプがP、またはBピクチャの場合、入力された動きベクトル、メモリ上にストアされている参照

画像、及びブロックタイプ情報から予測画像を生成し、予測画像とフィルタ画像との差分演算を行い第二の差分画像を出力する。第二の差分画像は符号化部 106 に入力される。また入力されたフィルタ画像のピクチャタイプが I ピクチャの場合、フィルタ画像が第二の差分信号とみなされ符号化部 106 に入力される。

【0106】

符号化部 106 は、入力された第二の差分画像に対し符号化を行い、符号化データを出力する。符号化データはローカルデコーダ 107、及び出力部 108 に入力される。

【0107】

このように、入力画像と差分画像より、入力画像の視覚的重要度を算出し、視覚的重要度の低い領域に対してフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。

【0108】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の第 1 の構成では、入力画像と差分画像からブロック単位で算出した視覚的重要度より、入力画像の画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出し、フィルタパラメータより複数のフィルタ係数の候補からフィルタ係数を決定し、視覚的重要度の低い領域にフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。

【0109】

第 2 の構成では、入力画像と差分画像からブロック単位で算出した視覚的重要度より、入力画像の画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出し、フィルタパラメータに応じて入力画像とフィルタ画像との重み付け演算を行い、視覚的重要度の低い領域にフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。

【0110】

第3の構成では、入力画像と差分画像からブロック単位で算出した視覚的重要度より、入力画像の画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出し、フィルタパラメータよりフィルタ係数を決定し、視覚的重要度の低い領域にフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。

【0111】

第4の構成では、入力画像と差分画像より、入力画像と差分画像からブロック単位で算出した視覚的重要度より、入力画像の画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出し、視覚的重要度の低い領域にフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり画質向上が実現できる。また視覚的重要度を用いた曲面補間によりフィルタパラメータを算出することで、ブロック境界での連続性が保たれ、視覚上の改善が実現できる。

【0112】

第5の構成では、入力画像と差分画像より、入力画像と差分画像からブロック単位で算出した視覚的重要度より、入力画像の画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出し、視覚的重要度の低い領域にフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。また視覚的重要度を用いた曲面補間において、視覚的重要度をブロックの四隅のいずれかに配置することで、補間演算での演算精度を少なくすることができ、演算部の回路削減が実現できる。さらに曲面補間によりブロック境界での連続性が保たれ、視覚上の改善が実現できる。

【0113】

第6の構成では、入力画像と差分画像より、入力画像と差分画像からブロック単位で算出した視覚的重要度より、入力画像の画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出し、視覚的重要度の低い領域にフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号

量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。また視覚的重要度を用いた曲面補間において、視覚的重要度をブロック内のエッジの境界に配置することで、エッジが保存され画質向上が実現できる。

【0114】

第7の構成では、入力画像のピクチャタイプに関わらず同一の動きベクトル検出を行い差分画像を生成することで、より高い精度で視覚的重要度の算出を行うことができ、再生画像の画質向上が実現できる。

【0115】

第8の構成では、入力画像、差分画像、及びブロックの符号化情報からブロック単位で算出した視覚的重要度より、入力画像の画素単位でのフィルタのかかり具合を制御するフィルタパラメータを算出し、フィルタパラメータより複数のフィルタ係数の候補からフィルタ係数を決定し、視覚的重要度の低い領域にフィルタ処理を行い情報量を削減することで、視覚的重要度の高い領域により多くの符号量を割り当てることが可能となり、画質向上が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1、3、4、5、6、7、8の実施の形態のブロック図

【図2】

本発明の第2の実施の形態のブロック図

【図3】

本発明の第1、2、3、4、5、6の実施の形態における、ブロックアクティビティと視覚的重要度の関係を示した図

【図4】

本発明の第1、2、3の実施の形態における、ブロック単位のフィルタパラメータから曲面近似によるフィルタパラメータの算出を示した図

【図5】

本発明の第1の実施の形態における、フィルタパラメータとフィルタ係数の関係を示した図

【図6】

本発明の第4の実施の形態における、曲面近似による視覚的重要度から画素単位のフィルタパラメータの算出を示した図

【図7】

本発明の第5の実施の形態における、曲面近似による視覚的重要度から画素単位のフィルタパラメータの算出を示した図

【図8】

本発明の第6の実施の形態における、視覚的重要度の配置を示した図

【図9】

本発明の第6の実施の形態におけるエッジ検出法を示した図

【図10】

第一の従来例のブロック図

【図11】

第二の従来例のブロック図

【符号の説明】

100、200 入力部

101、201 動きベクトル検出部

102、202 フィルタパラメータ算出部

103 フィルタ係数決定部

104、203 フィルタ演算部

105、205 動き補償部

106、206 符号化部

107、207 ローカルデコーダ

108、208 出力部

204 重み付け演算部

320、321、322、323 ブロック304内の画素のフィルタパラメータ

420、520 視覚的重要度より構成される曲面

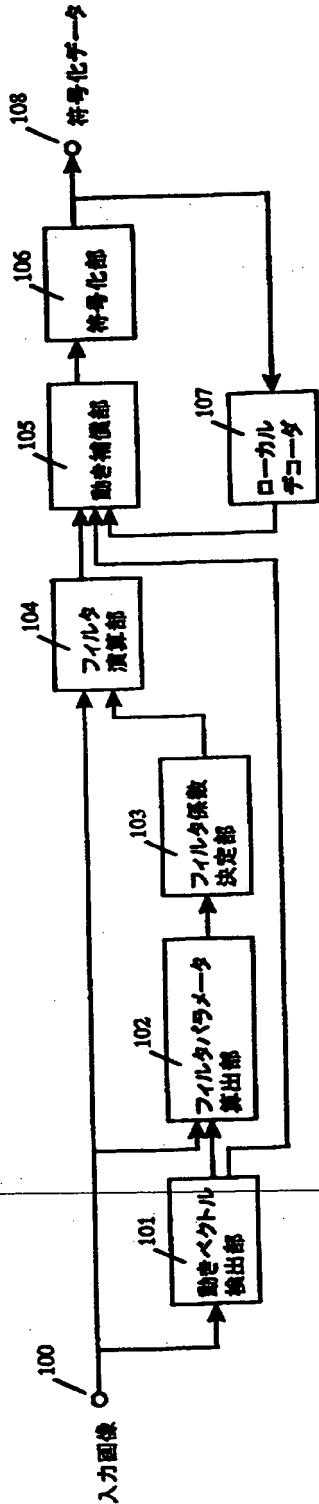
430 ブロック404内の画素のフィルタパラメータ

530 ブロック504内の画素のフィルタパラメータ

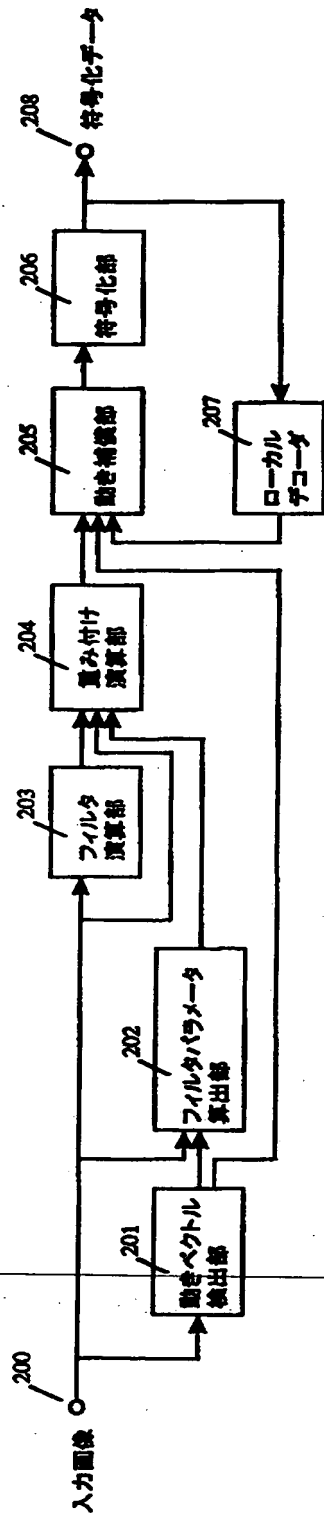
- 600 エッジを含んだブロック
- 601 エッジ
- 602 ブロック600の視覚的重要度
- 603 水平方向のエッジ境界
- 604 垂直方向のエッジ境界
- 605 水平、及び垂直方向のエッジ境界

【書類名】 図面

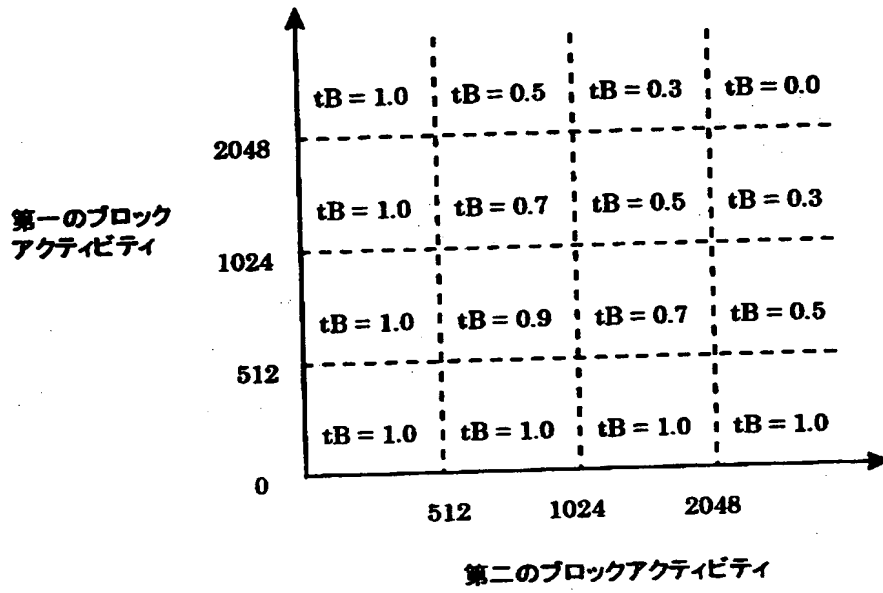
【図 1】



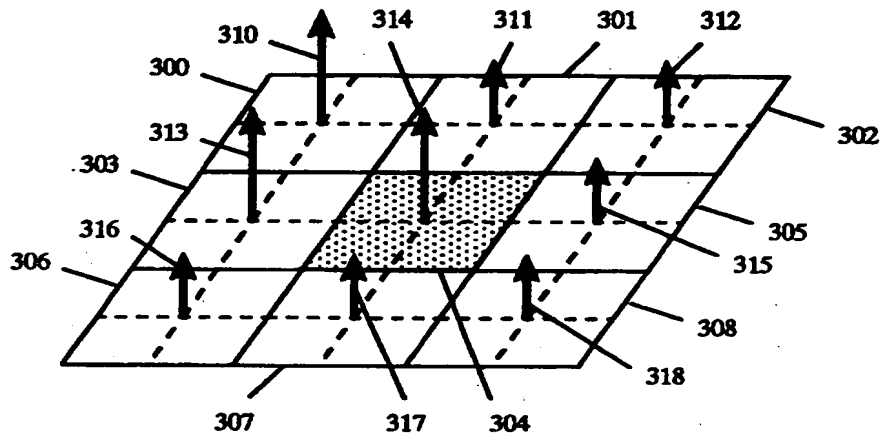
【図 2】



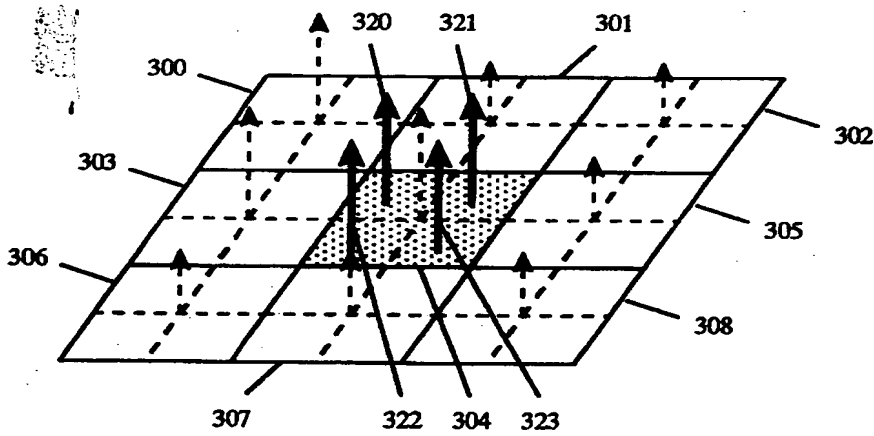
【図3】



【図4】



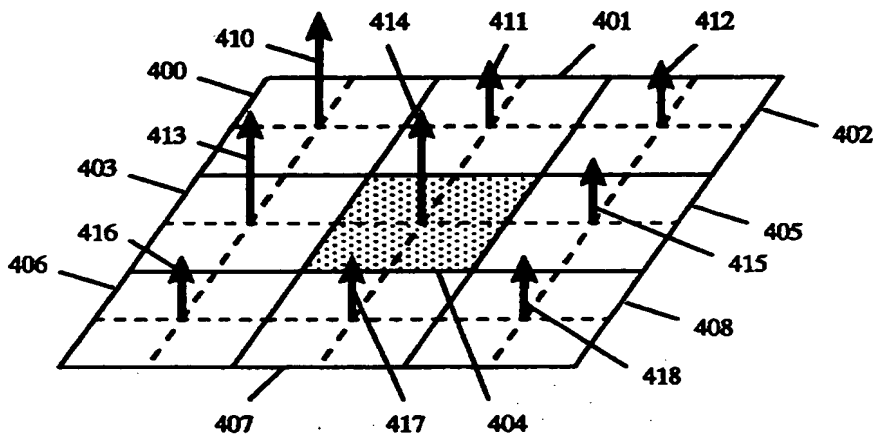
視覚的重要度より、
フィルタパラメータを生成。



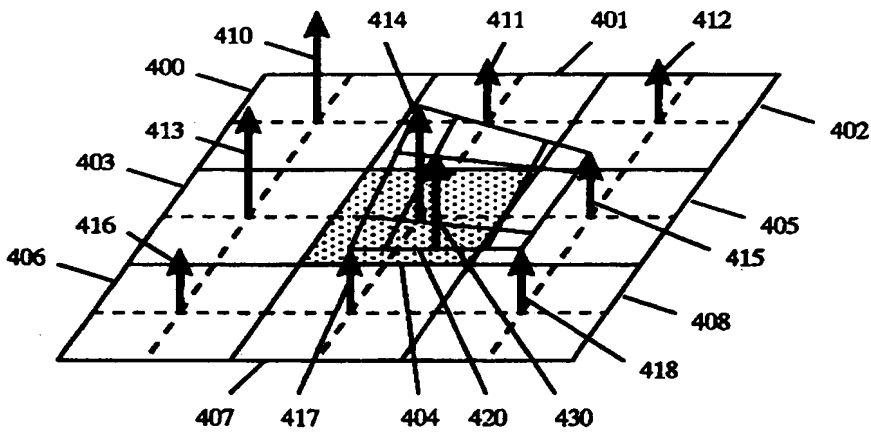
【図5】

	$tP = 0.0$	$0.0 < tP < 0.5$	$0.5 \leq tP < 1.0$	$tP = 1.0$
フィルタ 係数	フィルタ係数1 $\begin{pmatrix} 1, 2, 1 \\ 2, 4, 2 \\ 1, 2, 1 \end{pmatrix}$	フィルタ係数2 $\begin{pmatrix} 1, 4, 1 \\ 4, 16, 4 \\ 1, 4, 1 \end{pmatrix}$	フィルタ係数3 $\begin{pmatrix} 1, 8, 1 \\ 8, 64, 8 \\ 1, 8, 1 \end{pmatrix}$	フィルタ係数4 $\begin{pmatrix} 0, 0, 0 \\ 0, 1, 0 \\ 0, 0, 0 \end{pmatrix}$

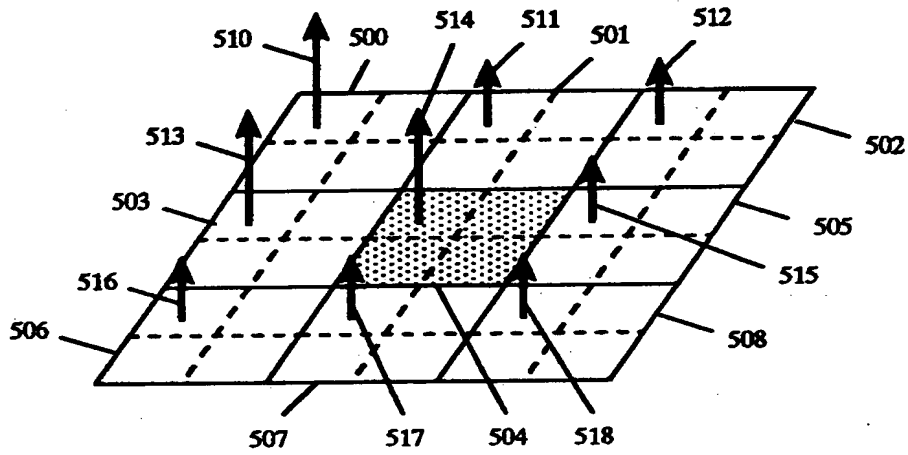
【図6】



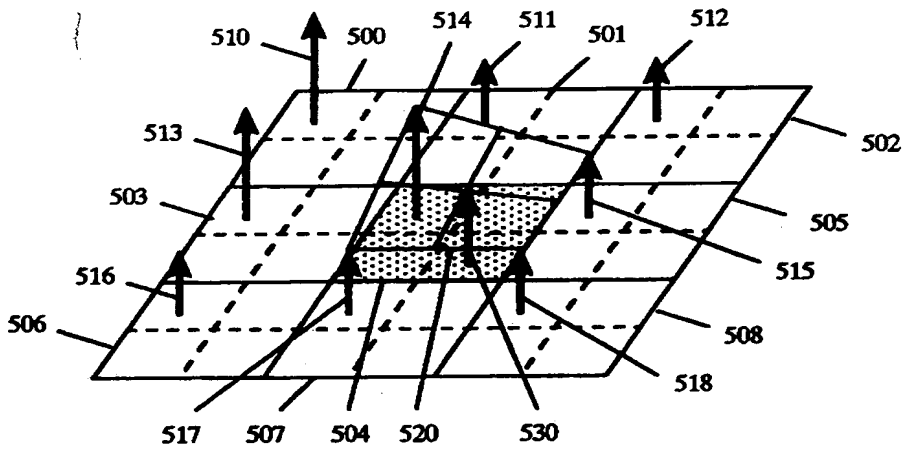
視覚的重要度を用いた曲面補間により
フィルタパラメータを生成。



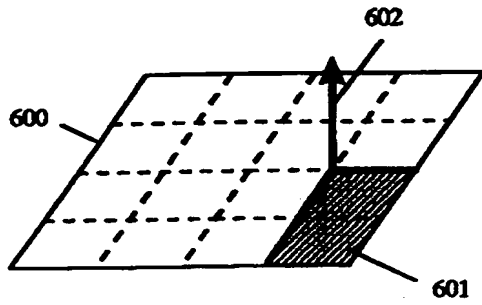
【図7】



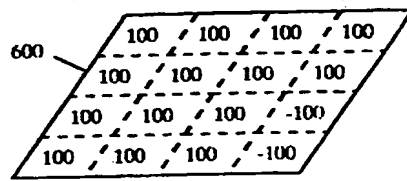
視覚的重要度を用いた曲面補間により
フィルタパラメータを生成。



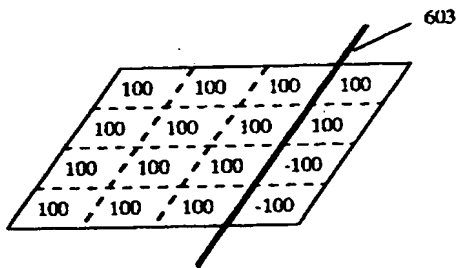
【图 8】



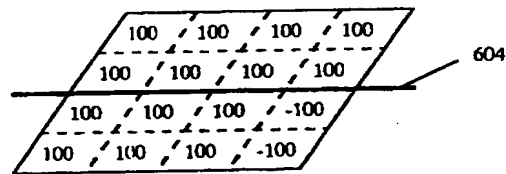
【图 9】



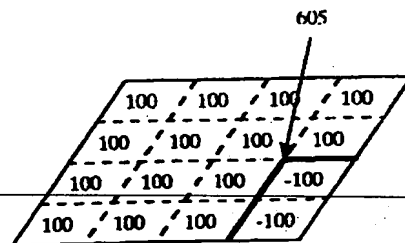
(a)



(b)

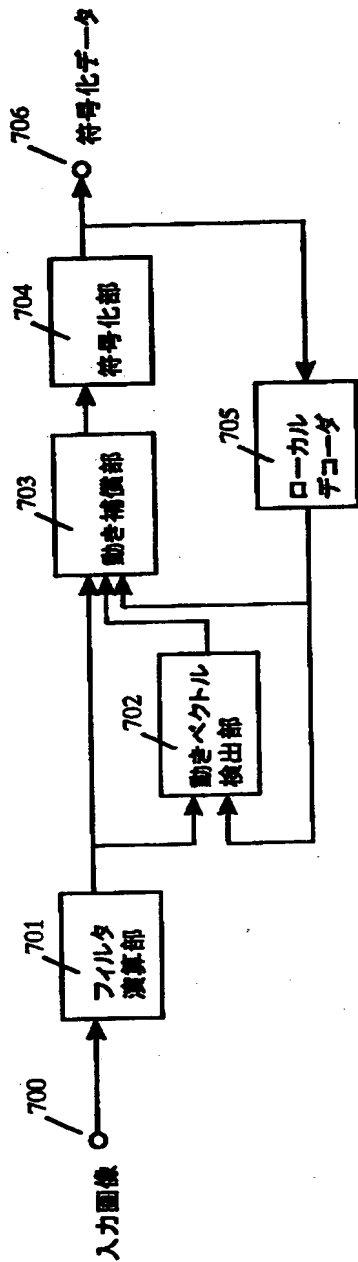


(c)

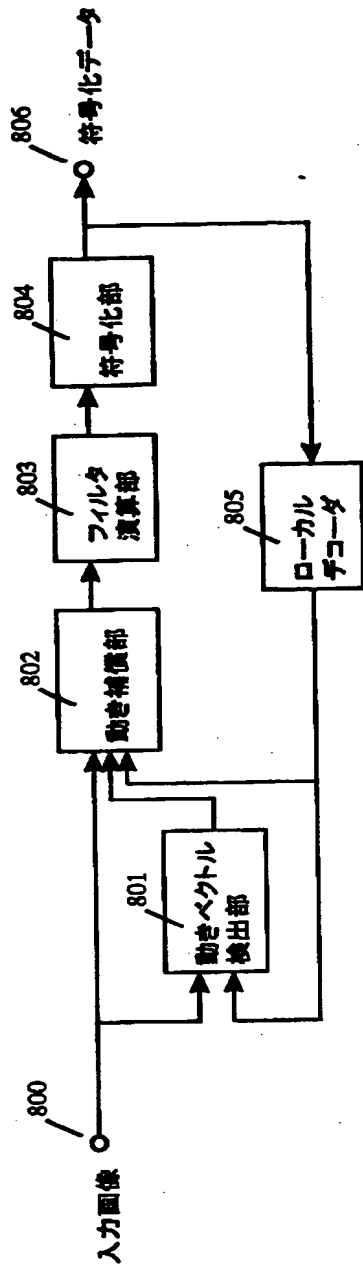


(d)

【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像の特徴に応じた適応的帯域制限を行うことで、画質向上を図る。

【解決手段】 入力画像より動きベクトルと第一の差分画像を生成する動きベクトル検出手段と、前記入力画像と前記第一の差分画像よりフィルタパラメータを算出するフィルタパラメータ算出手段と、前記フィルタパラメータよりフィルタ係数を決定するフィルタ係数決定手段と、前記入力画像より前記フィルタ係数を用いてフィルタ画像を生成するフィルタ演算手段と、前記フィルタ画像より第二の差分画像を生成する動き補償手段と、前記第二の差分画像より符号化データを生成する符号化手段とを備えた高能率符号化装置。

【選択図】 図 1

【書類名】
【訂正書類】

職権訂正データ
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000005821

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】

松下電器産業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100097445

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業
株式会社 知的財産権センター

【氏名又は名称】

岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】

100103355

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地松下電器産業
株式会社内

【氏名又は名称】

坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】

100109667

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業
株式会社内

【氏名又は名称】

内藤 浩樹

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)